

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Connecting device for the stator winding rods of electrical machines**

Patent Number: ☐ [US4629917](#)  
Publication date: 1986-12-16  
Inventor(s): BREM ERNST (CH)  
Applicant(s): BBC BROWN BOVERI & CIE (CH)  
Requested Patent: ☐ [EP0175083](#), [B1](#), [B2](#)  
Application Number: US19850769062 19850826  
Priority Number(s): CH19840004272 19840907  
IPC Classification: H02K9/00  
EC Classification: [H02K3/22](#)  
Equivalents: BR8503728, DE3566758D, ☐ [ES8700514](#), JP1870498C, JP5082139B, ☐ [JP61066538](#),  
PL255271, ☐ [SU1400522](#)

---

**Abstract**

---

The connecting device has yokes (5, 6) brazed to the winding rod ends (1, 2), and the end surfaces of the yokes have distance pieces (10, 11, 12, 13). The hollow conductors (4) protrude beyond the solid part conductors (3) and are led through brazing plates (14, 15) which are brazed to both the hollow conductors (4) and the distance pieces (10, 11, 12, 13). Caps (16, 17) are placed over the brazing plates (14, 15) and brazed to the brazing plates (14, 15) in such a way that there is no leakage of liquid. The brazing points can be inspected at any time and, if necessary, improved because of the distance between the brazing plates (14, 15) and the rod end surface. The water chambers (20, 21) formed by the brazing plates (14, 15) and the caps (16, 17) are solidly connected to the winding rods (1, 2) and to the yokes (5, 6), so that no relative vibrations, which can damage the hollow conductors, can occur. The water chambers (20, 21), which are expensive in manufacture, do not depend on the rod geometry. The whole of the variance is provided by the brazing plates (14, 15) which are relatively simple to manufacture.



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 175 083**  
**A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 85108813.8

Int. Cl.<sup>4</sup>: H 02 K 3/22

Anmeldetag: 15.07.85

Priorität: 07.09.84 CH 4272/84

Anmelder: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,  
Haselstrasse, CH-5401 Baden (CH)

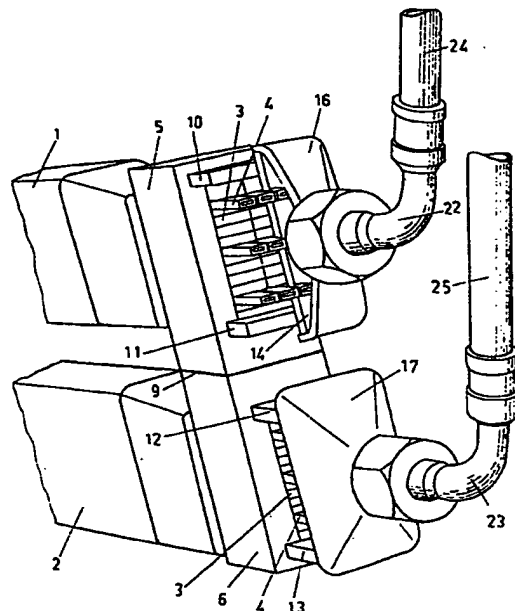
Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.03.86  
Patentblatt 86/13

Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI NL  
SE

Erfinder: Brem, Ernst, Sägestrasse 21,  
CH-8952 Schlieren (CH)

54 Anschlussvorrichtung der Ständerwicklungsstäbe elektrischer Maschinen.

57 Die Anschlußvorrichtung weist einen mit dem Wicklungsstabende (1, 2) hartverlöteten Bügel (5, 6) auf, dessen Stirnfläche Distanzstücke (10, 11, 12, 13) aufweist. Die Hohlleiter (4) überragen die massiven Teilleiter (3) und sind durch eine Einlötplatte (14) geführt, die sowohl mit den Hohlleitern (4) als auch den Distanzstücken (10, 11, 12, 13) hartverlötet ist. Über die Einlötplatte ist eine Kappe (16, 17) gestülpt und mit der Einlötplatte flüssigkeitsdicht verlötet. Durch die Distanzierung der Einlötplatte von der Stabstirnfläche lassen sich die Lötstellen jederzeit kontrollieren und gegebenenfalls nachbessern. Die durch die Einlötplatte (14) und Kappe (16, 17) gebildete Wasserkammer ist mit dem Wicklungsstab (1, 2) bzw. dem Bügel (5, 6) starr verbunden, so daß keine Relativschwingungen, welche die Hohlleiter beschädigen können, mehr auftreten. Die fabrikatorisch aufwendige Wasserkammer ist nicht von der Stabgeometrie abhängig; die ganze Varianz liegt in der vergleichsweise einfach herzustellenden Einlötplatte (14).



EP 0 175 083 A1

7.9.84

He/SC

- 1 -

Anschlussvorrichtung der Ständer-  
wicklungsstäbe elektrischer Maschinen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anschlussvorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine derartige Vorrichtung ist aus der CH-PS 481 517 bekannt.

- Bei den bekannten Anschlussvorrichtungen zur gleichzeitigen elektrischen Verbindung zweier benachbarter Ständerwicklungsstäbe und Zuführung bzw. Abführung der Kühlflüssigkeit zu bzw. von den hohlen Leitern der Ständerwicklungsstäbe lassen sich generell zwei Ausführungsformen unterscheiden.
- 10 Bei der ersten Art, wie sie beispielsweise aus der Zeitschrift "BBC-Nachrichten" 60, Heft 1/1978, S. 6, Bild 5, bekannt ist, sind zwei übereinanderliegende Stabenden durch eine Lasche elektrisch verbunden. Aus der Lasche ragen die Hohlleiter je eines Stabes in je eine Wasserkammer und sind dort verlötet. Beide Wasserkammern sind  
15 mit einem an der Lasche befestigten Zwischenteil verschraubt. Durch die Distanzierung der Wasserkammer vom Stabende kann zwar die Lötverbindung zwischen den Hohlleitern und der Wasserkammer gut kontrolliert werden, die Distanzierung

hat jedoch den Nachteil, dass die Wasserkammer nicht direkt mit dem Stabende verbunden ist. Selbst zusätzliches Abstützen der Wasserkammer mittels kunstharzgetränkter Glaskordeln konnte Relativbewegungen zwischen Stabende  
5 und Wasserkammer nicht ganz verhindern. Bei dieser Relativbewegung werden die Hohlleiter natürlich etwas deformiert. Tritt die Relativbewegung bei einer Schwingung auf, schwingt also die Wasserkammer relativ zum Stabende, so wiederholt sich der Deformationsvorgang. Bei dieser Relativschwingung  
10 zum Stabende kann die wiederholte Deformation der Hohlleiter zu Hohlleiterbrüchen führen.

Bei der zweiten Art von Anschlussvorrichtungen, wie sie z.B. aus der DE-OS 28 03 015 bekannt sind, sind die Kühlflüssigkeitszufuhr und die Schaltverbindung zweier benach-  
15 barter Stabenden in einem einzigen Bauteil vereinigt. Beide Stabenden sind direkt mit der Wasserkammer verlötet. Hierbei werden zwar die Hohlleiter nicht beansprucht, doch besteht die Gefahr der Verstopfung der Hohlleiter durch Lötmittel. Zudem ist das Lötverfahren aufwendig.  
20 Eine visuelle Kontrolle der Lötstelle und Nachbessern der Lötstelle sind praktisch ausgeschlossen. Darüber hinaus muss für jede Stabgeometrie eine eigene Wasserkammer ausgelegt und hergestellt werden.

Einen allerdings aufwendigen Kompromiss zwischen beiden  
25 beschriebenen Arten stellt die Anschlussvorrichtung nach der CH-PS 481 517 dar. Bei dieser Anschlussvorrichtung zur Zuführung der Kühlflüssigkeit zu den hohlen Leitern der Ständerwicklungsstäbe elektrischer Maschinen sind die hohlen und die massiven Leiter des Wicklungsstabes von  
30 einem Aufsatz zusammengefasst, der einerseits mit einem Zulaufstutzen für die Kühlflüssigkeit und andererseits elektrisch mit den hohlen und massiven Leitern verbunden ist. Die hohlen Leiter ragen aus dem Aufsatz in den Innenraum der Wasserkammer hinein und sind in einer Einsatz-  
35 buchse flüssigkeitsdicht befestigt, die an der Stirnseite des Aufsatzes, wo die hohlen Leiter austreten, befestigt

ist. Am Aufsatz ist ferner in Pak t biegsamer Bänder  
angeschweisst, die für die elektrische Verbindung zwischen  
benachbarten Stäben sorgen. Der freie Zugang zu den Enden  
der Hohlleiter ermöglicht die Ueberprüfung der Kanäle  
5 in jedem Hohlleiter auf Durchlässigkeit und hydraulischen  
Widerstand und erleichtert eventuelle Reparaturarbeiten.  
Der Aufsatz bildet eine starre Verbindung zwischen den  
Leiterstabenden und der Wasserkammer. Er ist aufgrund  
seiner Dreifachfunktion sehr aufwendig. Darüber hinaus  
10 vergrößert er die Gesamtausladung des Wickelkopfes in  
beträchtlichem Masse, muss jeder Stabgeometrie eigens  
angepasst werden und erfordert umfangreiche Manipulation  
beim Zurechtbiegen der Hohlleiter.

Ausgehend vom vorstehend geschilderten Stand der Technik  
15 nach der CH-PS 481 517 liegt der Erfindung die Aufgabe  
zugrunde, eine Anschlussvorrichtung der genannten Gattung  
zu schaffen, welche eine optimale Abstützung der Wasser-  
kammer am Stabende bei geringer axialer Baulänge und ein-  
facher Fabrikation ermöglicht.

20 Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die in den Patent-  
ansprüchen gekennzeichnete Erfindung.

Der Erfindungsgegenstand vereinigt in sich die Vorteile  
der Anschlussvorrichtungen nach "BBC-Nachrichten" a.a.O.  
einerseits und derjenigen nach der DE-OS 28 03 015 und  
25 CH-PS 481 517 ohne deren Nachteile aufzuweisen:

- Alle kritischen Lötstellen, insbesondere diejenigen  
in der Einlötplatte, können von beiden Seiten visuell  
kontrolliert werden. Nachbesserungen der Lötverbindungen  
sind selbst im eingebauten Zustand der Wicklung möglich.
- 30 - Die Wasserkammer ist mit dem Stabende starr verbunden,  
so dass keine Relativschwingungen auftreten können.

- Das in fabrikatorischer Hinsicht aufwendigste Bauteil, die Wasserkammer, ist nicht mehr von der Stabgeometrie abhängig. Die ganze Varianz liegt in der Anpassung der Einlötplatte hinsichtlich Lochbild und Grösse der hohlen  
5 Leiter.
- Die hohlen Leiterenden bedürfen keiner nachträglichen Verformung zwecks Anpassung an die Einlötplatte.
- Die beiden kritischsten Lötverbindungen (Hohlleiter-Einlötplatte, Einlötplatte-Wasserkammer) können nacheinan-  
10 der hergestellt, kontrolliert und gegebenenfalls nachgearbeitet werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt:

- 15 Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Endpartie zweier übereinanderliegender Statorwicklungsstäbe mit zugehöriger Anschlussvorrichtung,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch das Stabende gemäss Fig. 1 längs deren Linie AA,
- 20 Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der Endpartie gemäss Fig. 1.

In Fig. 1 bis 3 setzen sich generell mit 1 und 2 bezeichnete Statorwicklungsstäbe aus massiven Teilleitern 3 und Hohlleitern 4 zusammen, deren Verteilung über den Stab-  
25 querschnitt aus Fig. 2 ersichtlich ist. Die Hohlleiter 4 überragen die massiven Teilleiter 3 um die Länge L. Die elektrische und mechanische Verbindung der Teil- und Hohlleiter eines Stabes ist je durch einen U-förmigen Bügel 5, 6 aus Kupfer bewerkstelligt, der bündig zu den  
30 Stirnflächen der massiven Teilleiter 3 mit dem Stabende

hartverlötet ist. Die einander zugewandten Schenkel 7, 8 der Bügel 5, 6 sind so bemessen, dass sie im eingebauten Zustand der Ständerwicklungsstäbe aufeinander zu liegen kommen. Sie werden dann grossflächig miteinander hartverlötet (Lötfrage 9) und stellen die (elektrische) Schaltverbindung zwischen den Stäben 1 und 2 her.

Auf den nach aussen weisenden Stirnflächen der Schenkel 7, 7' und 8, 8' der Bügel 5, 6 sind jeweils quaderförmige Distanzstücke 10, 11, 12, 13 befestigt, die mit den Bügeln 5, 6 auch einstückig ausgebildet sein können. Auf die Distanzstücke 10, 11 und 12, 13 folgt je eine Einlötplatte 14 bzw. 15. Die Einlötplatten weisen eine der Anzahl der Hohlleiter 4 entsprechende Anzahl Durchbrüche auf, deren Querschnitt und Verteilung über die Einlötplatte dem Querschnitt und der Verteilung der Hohlleiter 4 über den Stabquerschnitt entspricht. Die Höhe H der Distanzstücke 10, 11, 12, 13, die Dicke D der Einlötplatten und das Ueberstehmass L der Hohlleiter 4 sind so aufeinander abgestimmt, dass die Hohlleiter 4 die Einlötplatte um einige wenige Millimeter überragen.

Die Einlötplatten 14, 15 sind sowohl mit den Distanzstücken 10, 11, 12, 13 als auch mit den sie durchdringenden Hohlleitern 4 hartverlötet. Ueber die Einlötplatten 14, 15 ist jeweils eine pyramidenstumpfförmige Kappe 16, 17, mit Anschlussstutzen 18, 19 gestülpt und mit den Einlötplatten flüssigkeitsdicht hartverlötet. Die Einlötplatten 14, 15 bilden zusammen mit den Kappen 16, 17 die eigentlichen Wasserkammern 20 bzw. 21. An die Wasserkammer wird die Schlaucharmatur 22, 23 eines Isolier-Schlauches 24, 25 (Fig. 3) angeschlossen, welcher die Kammer gegen ein auf Erdpotential liegendes Sammelrohr isoliert (vgl. hierzu "BBC-Nachrichten" a.a.O. Bild 5 und 6).

Die Herstellung der beschriebenen Anschlussvorrichtung vollzieht sich im wesentlichen in folgenden Verfahrensschritten:



- a) Aufbau des Wicklungsstabes ausserhalb der Maschine aus gegeneinander isolierten massiven Teilleitern 3 und Hohlleitern 4, wobei vorgängig die Teilleiterisolation am Stabende auf einer der axialen Erstreckung der Bügel 5, 6 entsprechenden Länge entfernt wurde.
- b) Hartverlöten der Bügel 5, 6 mit den Stabenden, wobei die Fugen zwischen den Teilleitern bzw. Hohlleitern mit Lötmaterial gefüllt werden.
- c) Anbringen der Distanzstücke 10, 11, 12, 13 an den Stirnflächen der Schenkel 7, 7', 8, 8' der Bügel 5, 6, falls diese nicht bereits an den Schenkeln vorgesehen sind.
- d) Aufstecken der Einlötplatten 14, 15 auf die vorstehenden Hohlleiterenden und Hartverlöten der Einlötplatten sowohl mit den Hohlleitern 4 als auch mit den Distanzstücken 10, 11, 12, 13.
- e) Ueberprüfung der Lötstellen, insbesondere zwischen Einlötplatten und Hohlleitern.
- f) Aufstecken der Kappen 16, 17 und Hartverlöten mit den Einlötplatten 14, 15.
- g) Kontrolle der Wasserkammer auf Dichtheit.
- h) Anbringen der Hauptisolation, Tränkung mit Imprägnierharz und Ausbacken der Wicklungsstäbe.
- i) Einbauen und Fixieren der Stäbe in den Stator unten.
- j) Herstellen der Schaltverbindung durch Hartverlöten der gegeneinander gerichteten Schenkel 7, 8 der Bügel 5, 6.
- k) Anschluss der Wasserkammern 20, 21 an das Kühlsystem des Ständers.

Ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen, sind eine Reihe von Abwandlungen des beschriebenen Ausführungsbeispiels möglich:

Die Bügel 5, 6 können z.B. je zweiteilig und als die Stab-  
5 enden vollständig umschliessende Halbbügel mit U-Profil  
oder als Hülse mit Rechteckquerschnitt ausgebildet sein.

Die beiden Bügel 5 und 6 können einstückig, z.B.- mit  
E- oder H-Profil ausgeführt werden oder es werden auf  
beiden Seiten der Stabenden Halbbügel mit E-Profil mit  
10 den Stabenden hartverlötet. Diese Varianten erfordern  
jedoch eine andere Abfolge der oben aufgeführten Verfahrensschritte.

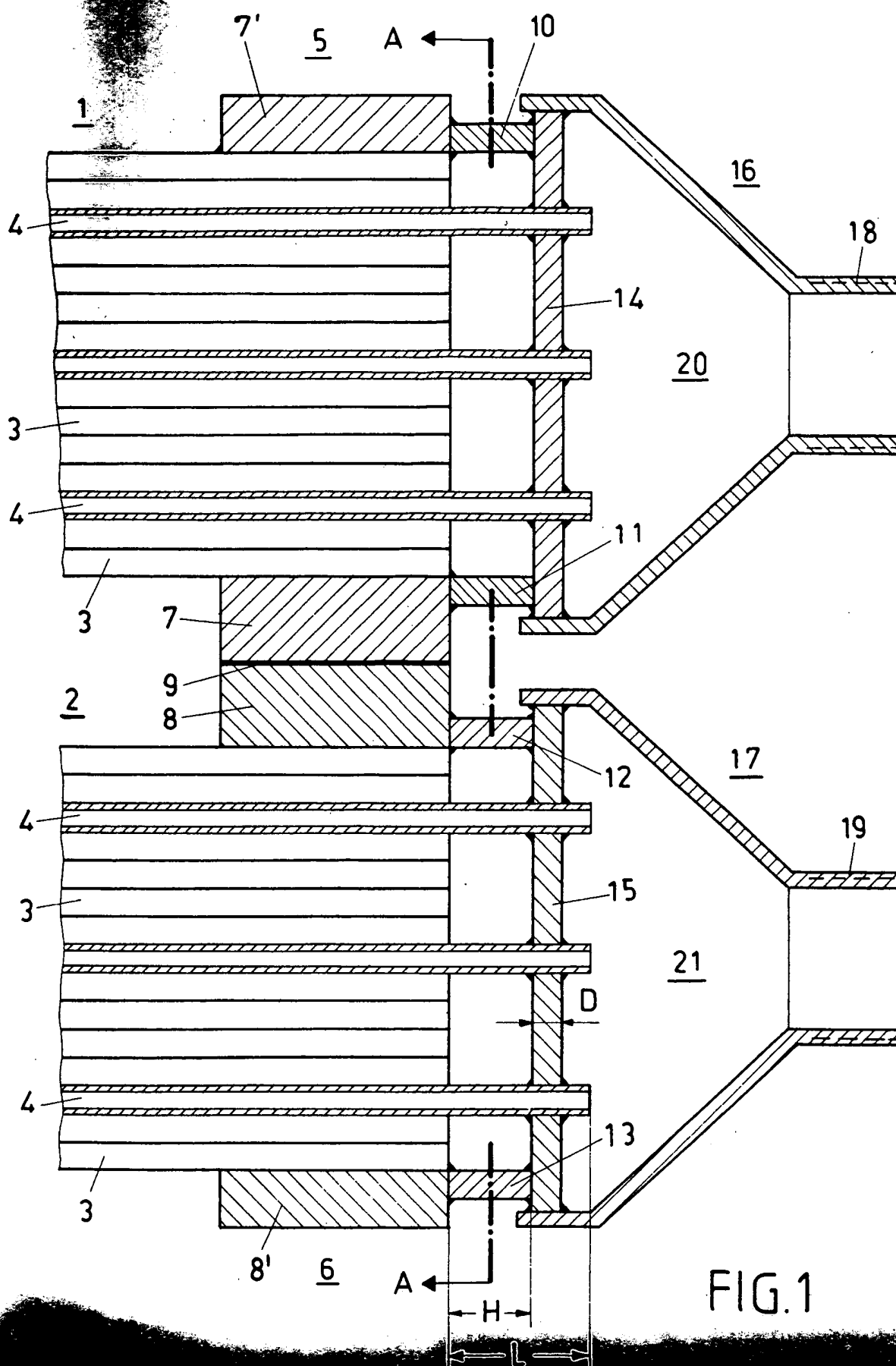
Schritt b, ebenfalls c, d, e, f, g würden sich in dieser  
Reihenfolge an den Schritt i anschliessen; Schritt j würde  
15 entfallen.

Sofern es kühlungstechnische Gründe erlauben, kann unter  
Anwendung der Erfindung auch eine zwei Stabenden umfassende  
Wasserkammer verwirklicht werden. Hierzu wären lediglich  
die Einlötplatten 14, 15 zu einer gemeinsamen Platte zu  
20 vereinigen und die Kappe 16 und 17 dementsprechend anzupassen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Anschlussvorrichtung zur Zuführung bzw. Abführung der Kühlflüssigkeit zu bzw. von den hohlen Leitern der Ständerwicklungsstäbe elektrischer Maschinen, bei der die hohlen (4) und die massiven Leiter des Wicklungs-  
5 stabes von einem metallischen Bauteil zusammengefasst sind, der einerseits mit einer Wasserkammer (20, 21) für die Kühlflüssigkeit und andererseits mit den hohlen (4) und massiven Leitern (3) verbunden ist, wobei die hohlen Leiter (4) aus dem metallischen Bauteil heraus-  
10 ragen und in den Innenraum der Wasserkammer (20, 21) geführt sind und in einer Einlötplatte (14, 15) flüssigkeitsdicht befestigt sind, die an der Stirnseite des metallischen Bauteils, wo die hohlen Leiter austreten, befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das me-  
15 tallische Bauteil als die Stabend~~en~~ zumindest teilweise umfassender Bügel (5, 6) oder Hülse ausgebildet ist und mit diesen hartverlötet ist, dass die Hohlleiter (4) geradlinig weitergeführt sind, dass die Einlötplatte (14, 15) unter Zwischenschalten von Distanzstücken  
20 (10, 11, 12, 13) an der Stirnseite des Bügels (5, 6) bzw. der Hülse befestigt ist, und dass die Wasserkammer (20, 21) unmittelbar mit der Einlötplatte (14, 15) flüssigkeitsdicht verbunden ist.
2. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
25 zeichnet, dass auf der Einlötplatte (14, 15) eine Kappe (16, 17) unmittelbar befestigt ist und die Einlötplatte (14, 15) und die Kappe (16, 17) die Wasserkammer (20, 21) begrenzen.
3. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
30 gekennzeichnet, dass die Hohlleiterenden in die Wasserkammer (20, 21) hineinragen.

4. Anschlussvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Bügel (5, 6) U-, H-  
oder E-förmigen Querschnitt aufweisen und die Stabenden  
in die Distanzen zwischen den Schenkeln (7, 7', 8, 8')  
5 der Bügel eingelegt und dort mit diesen hartverlötet  
sind.
5. Anschlussvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass zur elektrischen Verbindung  
zweier Stabenden untereinander die jeweiligen Bügel  
10 (5, 6) miteinander hartverlötet sind.
6. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-  
zeichnet, dass die Bügel ein- oder zweiteilig ausge-  
bildet sind und zwei benachbarte Stabenden zumindest  
teilweise umfassen.



- 2/3 -

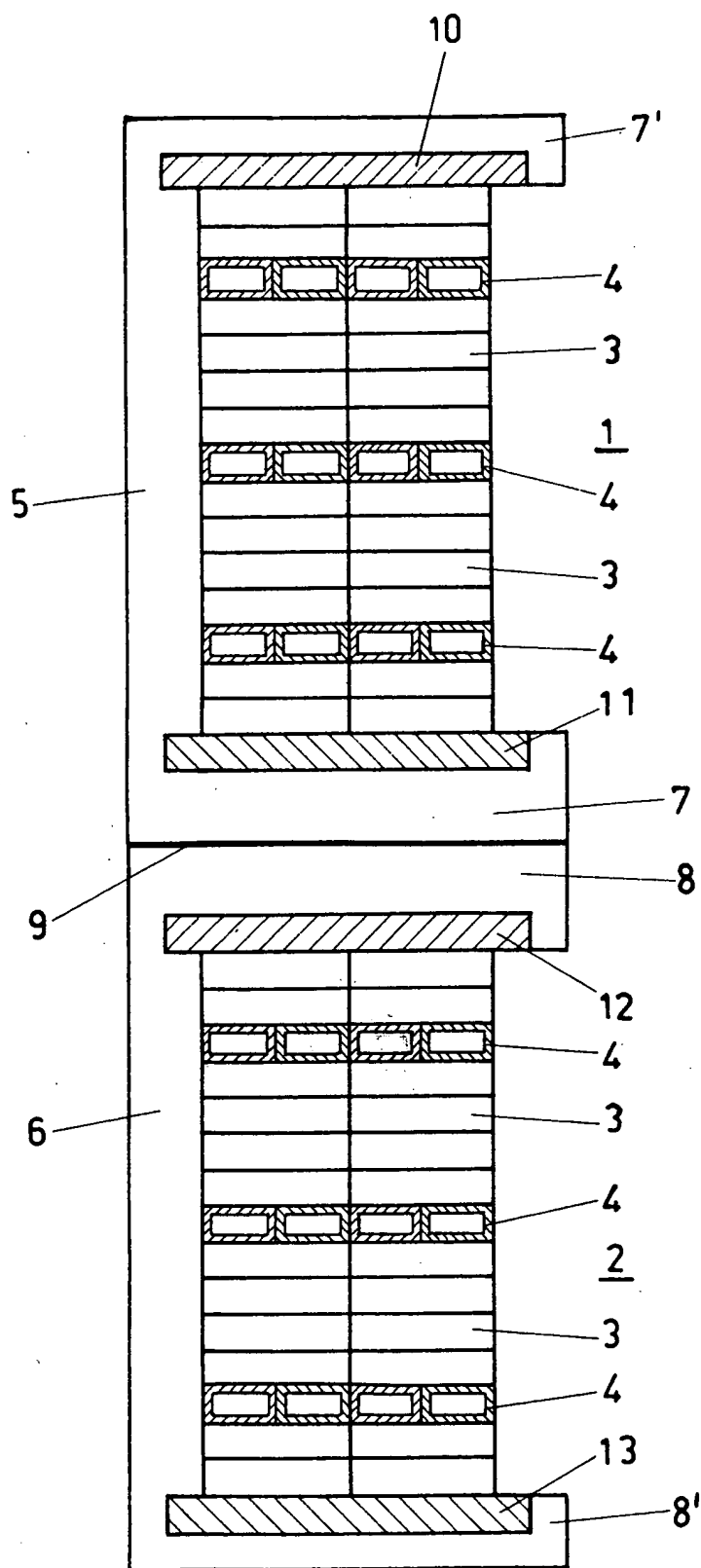


FIG. 2

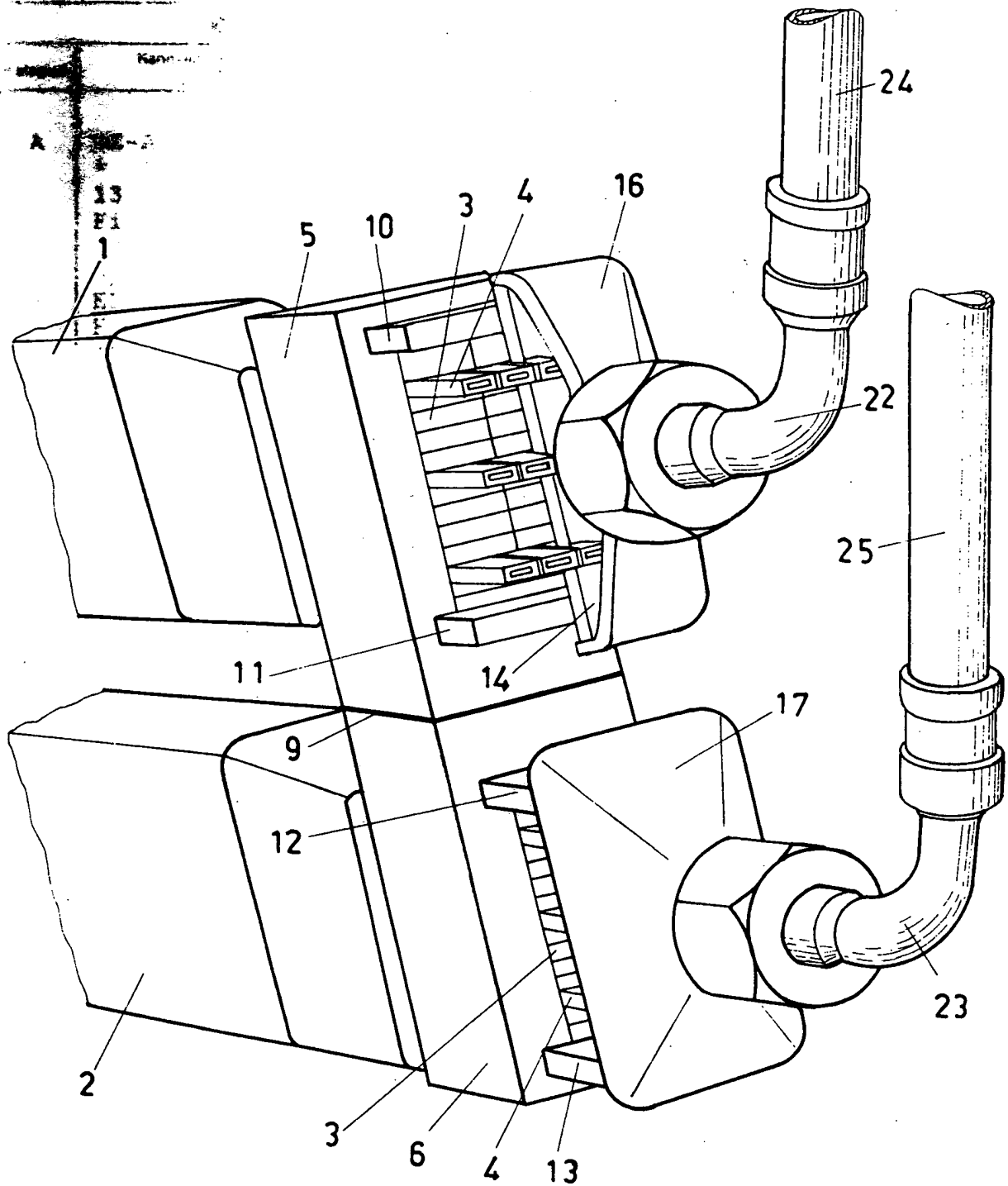


FIG. 3



Europäisches  
Pat ntmnt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0175083  
Nummer der Anmeldung

EP 85 10 8813

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-1 913 218 (BEERMANN) * Seite 11, Zeilen 12-32; Seite 13, Zeile 21 - Seite 14, Zeile 4; Figuren 3, 4, 11c, 13 *	1-3, 6	H 02 K 3/22
A	--- ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT E.T.Z., Ausgabe B, Band 25, Nr. 18, 1973, Seiten 490-497, VDE-Verlag GmbH, Berlin, DE; K. JÄGER: "Flüssigkeitskühlung bei elektrischen Maschinen" * Seite 492, rechte Spalte, Zeilen 17-25; Figur 5 *	1, 2, 6	
A	--- FR-A-1 067 639 (VICKERS) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			H 02 K 3/00 H 02 K 9/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-12-1985	Prüfer LE GUAY P.A.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrundeliegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			